



PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS STEM PADA MATERI HIMPUNAN KELAS VII SMP

Aminingsih¹, Nur Izzati¹

¹ Pendidikan Matematika, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Jalan Politeknik Senggarang 29115, Indonesia
Email: ningsihami98@gmail.com

Abstract

Problem faced by students in grade VII SMPN 7 Tanjungpinang one of which is the teaching material used is not helping students in learning this is due to students still having difficulty in understanding the material in textbooks. This study aims to determine the feasibility of STEM based learning modules and the responses of students and educators to the attractiveness of the modules. This research is a Research and Development (RND). The subjects of this study were class VII.5 of SMPN 7 Tanjungpinang year 2019/2020 with a total of 30 people. The research and development procedure used is the Borg and Gall development model modified by Sugiyono. The instrument used in the form of a validation questionnaire and responses questionnaire of students and educators. Data Collection techniques used was expert validation and questionnaire responses from students and educators. The data analysis technique used is descriptive and quantitative. The results showed that the evaluation of the validator was very feasible with a percentage of 92% the response of students obtained an interesting category with a percentage of 76,77% and the response of the educator gained a percentage of 84,99% with a very interesting category. Thus it can be concluded that the STEM based modules are in the very feasible and very interesting categories so that the STEM based modules can be used in learning especially the set material.

Keywords: Module development, science, technology, engineering and mathematics; STEM

Abstrak

Permasalahan yang dihadapi peserta didik kelas VII SMPN 7 Tanjungpinang salah satunya adalah bahan ajar yang digunakan kurang membantu peserta didik dalam pembelajaran, di mana peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami materi di buku paket. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul pembelajaran berbasis STEM yang layak dan menarik. Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (RND) dengan menerapkan model pengembangan Borg dan Gall yang dimodifikasi oleh sugiyono. Subjek dari penelitian ini adalah kelas VII.5 SMPN 7 Tanjungpinang tahun 2019/2020 yang berjumlah 30 orang. Pengumpulan data penelitian melalui teknik validasi oleh ahli serta angket respon peserta didik dan pendidik. Data dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul pembelajaran berbasis STEM ini termasuk kategori sangat layak dengan tingkat kelayakan 92%, serta kemenarikannya mencapai 76,77% berdasarkan respon pendidik dan 84,99% berdasarkan respon pendidik, masing-masing dengan kategori menarik dan sangat menarik, sehingga modul berbasis STEM ini, dapat digunakan dalam pembelajaran khususnya materi himpunan.

Kata kunci: Pengembangan modul, sains, teknologi, teknik, dan matematika; STEM

Cara Menulis Sitasi: Aminingsih., Izzati, N. (2020). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis STEM pada Materi Himpunan Kelas VII SMP. *Lentera Sriwijaya: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 2(1), 67-76.

Berkembangnya suatu negara tidak terlepas dari pendidikan. Pendidikan di Indonesia selalu mengalami perubahan kurikulum. Salah satu usaha yang dilakukan pemerintah adalah dengan menerapkan kurikulum 2013 untuk memajukan pendidikan di Indonesia, pada abad 21 pemerintah menuntut sumber daya manusia yang kompeten dalam sains, teknologi, desain teknik dan matematika sehingga diharapkan pendidikan dapat menggabungkan empat disiplin ilmu (Milaturrahmah, dkk., 2017). Dalam dunia pendidikan, matematika memiliki peranan penting karena menjadi acuan dan perkembangan ilmu yang lain, namun sebagian peserta didik menganggap mata pelajaran matematika itu sulit. Hal ini menyebabkan minat belajar dan motivasi berprestasi peserta didik menjadi rendah. Mengingat

pentingnya matematika, maka diperlukan peranan seorang pendidik yang menerapkan pendekatan pembelajaran yang kreatif dan inovatif sehingga peserta didik merasa senang terhadap pembelajaran matematika (Witanta, V. A., Baiduri, Inganah, S., 2019).

Kurikulum 2013 merupakan kurikulum yang dapat disesuaikan dengan pendekatan pembelajaran STEM (Gustiani, dkk., 2017). Pendekatan pembelajaran yang menggabungkan empat bidang ilmu yaitu sains, teknologi, teknik/rekayasa, dan matematika ini lah yang dikatakan pendekatan STEM (Ismayani, 2016). Dengan diterapkannya pendekatan STEM ini diharapkan peserta didik mempunyai keahlian belajar dan berinovasi yang meliputi berpikir kritis, kreatif, inovatif, serta mampu berkomunikasi dan berkolaborasi (Winarni, dkk., 2016). Selain metode yang digunakan, perangkat pembelajaran juga menentukan keberhasilan dalam proses pembelajaran. Salah satu faktor penting dalam menentukan keberhasilan proses pembelajaran dalam kurikulum 2013 yaitu dengan adanya bahan ajar dan sumber belajar berupa buku (Tjiptiany, dkk., 2016).

Di sisi lain, seiring berjalannya kurikulum 2013, peserta didik dan pendidik di sekolah menggunakan buku paket kurikulum 2013 yang telah diterbitkan oleh pemerintah termasuk buku paket matematika, namun buku ini belum berbasis STEM. Berdasarkan hasil pengamatan peneliti di SMPN 7 Tanjungpinang sebagian peserta didik sulit untuk memahami materi yang ada pada buku paket tersebut dan belum adanya pengembangan modul sebagai bahan ajar. Hal ini disebabkan membutuhkan waktu yang lama untuk merancang sebuah modul. Sehingga hanya menggunakan buku paket dan LKPD sebagai pendukung dalam proses pembelajaran. Masalah yang dijelaskan tersebut memerlukan suatu solusi yaitu dengan mengembangkan sebuah modul berbasis STEM yang bertujuan untuk menunjang bahan ajar yang sudah ada dan dirancang lebih menarik. Menurut Prastowo (2013: 106) modul adalah salah satu bahan ajar yang dirancang sedemikian rupa untuk menunjang proses pembelajaran.

Berdasarkan Kurikulum 2013, salah satu sub materi yang dipelajari peserta didik kelas VII semester ganjil adalah himpunan. Peneliti memilih mengembangkan modul berbasis STEM untuk topik himpunan karena topik ini dibelajarkan dengan pendekatan STEM. Materi himpunan dapat melatih peserta didik untuk mengamati kejadian yang ada dalam kehidupan nyata. Melalui pendekatan STEM, proses pembelajaran pada materi himpunan membantu peserta didik agar terpacu untuk berpikir kreatif.

Tjiptiany, dkk., (2016) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa buku paket yang digunakan peserta didik dalam proses pembelajaran belum memberikan hasil yang optimal. Penelitian lain dilakukan oleh Siti Mukholifatul Umroh (2017) yang berjudul “Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika pada Pokok Bahasan Himpunan Kelas VII MTs Berbasis Unity of Sciences”, penelitian ini dikatakan relevan dengan penelitian yang akan dilakukan karena sama-sama mengembangkan bahan ajar berupa modul, yang membedakannya ialah penelitian ini berbasis unity of sciences sedangkan penelitian yang akan dilakukan berbasis STEM.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan dalam latar belakang sehingga peneliti tertarik

untuk melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis STEM pada Materi Himpunan Kelas VII SMP”. Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: (1) bagaimana kelayakan modul pembelajaran berbasis STEM pada materi himpunan kelas VII SMP? (2) bagaimana respon peserta didik dan pendidik terhadap kemenarikan modul pembelajaran berbasis STEM pada materi himpunan kelas VII SMP? Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah: (1) mengetahui kelayakan modul pembelajaran berbasis STEM pada materi himpunan kelas VII SMP. (2) mengetahui respon peserta didik dan pendidik terhadap kemenarikan modul pembelajaran berbasis STEM pada materi himpunan kelas VII SMP.

METODE

Penelitian yang akan dilakukan berupa penelitian dan pengembangan atau sering disebut dengan R&D (*research and development*). Produk akhir dalam penelitian ini berupa modul pembelajaran berbasis STEM pada materi himpunan untuk kelas VII SMP.

Jenis Penelitian

Penelitian dan pengembangan modul pembelajaran ini menerapkan model Borg dan Gall yang diubah oleh Sugiyono yang terdiri dari 10 langkah yaitu menentukan potensi dan masalah, mengumpulkan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, revisi produk, uji coba pemakaian, revisi produk dan produksi masal. Dalam proses pengembangan setiap pengembang dapat menentukan langkah-langkah yang paling sesuai bagi dirinya berdasarkan kondisi khusus yang dihadapinya (Haryanto, dkk., 2015). Dengan demikian, peneliti hanya sampai pada langkah revisi produk setelah ujicoba. Langkah-langkah yang akan peneliti lakukan sebagai berikut:

Menentukan Potensi dan Masalah

Potensi dan masalah adalah salah satu poin penting dalam penelitian. Karena dengan adanya potensi dan masalah dilapangan penelitian dapat dilakukan.

Pengumpulan Data

Peneliti perlu mengumpulkan data yang dapat digunakan sebagai bahan untuk merancang produk. Oleh karena itu, peneliti mengumpulkan berbagai informasi yang berkaitan dengan pembelajaran, bahan ajar, dan ketertarikan belajar matematika peserta didik khususnya materi himpunan kelas VII SMP selama proses pembelajaran. Adapun informasi yang mendukung pembentukan modul pembelajaran antara lain:

- Silabus pembelajaran matematika kelas VII (Kurikulum 2013)
- Buku-buku tentang materi himpunan dan materi yang berkaitan dengan sains

- Artikel ilmiah yang berkaitan dengan pengembangan modul dan berbagai sumber lain yang mendukung.

Desain Produk

Mendesain bagian produk seperti cover, isi modul dan juga merancang angket respon dan lembar validasi. Kemudian peneliti akan menentukan gambar-gambar yang akan disajikan dalam modul pembelajaran untuk memudahkan peneliti dalam membuat modul. Kemudian merancang modul sesuai dengan tujuan pembelajaran. Perancangan spesifikasi produk menggunakan software *Microsoft Word 2010*.

Validasi Desain

Kegiatan penilaian dan pengukuran dalam pengembangan modul sangat diperlukan. Tujuannya untuk mengumpulkan data sebagai acuan dalam menentukan apakah modul pembelajaran dikatakan layak untuk dipakai dalam kegiatan pembelajaran sehingga akan mempermudah mencapai tujuan pembelajaran. Adapun yang menjadi validator dalam penelitian ini, yaitu guru mata pelajaran matematika SMP kelas VII.

Revisi Desain

Revisi dilakukan jika desain modul yang dirancang kurang sesuai dengan kategori yang ada maka perlu dilakukan perbaikan. Namun, jika telah sesuai dengan kategori yang ada maka pengembangan modul dapat melangkah ke tahap berikutnya.

Ujicoba Produk

Produk diuji cobakan kepada peserta didik kelas VII 5 SMPN 7 Tanjungpinang yang berjumlah 30 orang dan pendidik berjumlah 2 orang yaitu guru matematika kelas VII dan VIII. Ujicoba bertujuan untuk melihat bagaimana respon peserta didik dan pendidik terhadap kemenarikan modul. Uji coba modul ini bukan untuk mengukur kemampuan peserta didik namun untuk melihat respon dari peserta didik.

Revisi Produk

Dilakukannya revisi produk apabila belum sesuai dengan kriteria yang ada. Namun jika produk telah dinilai baik dan layak untuk digunakan, maka proses pengembangan modul dapat dikatakan berhasil.

Ujicoba Pemakaian

Ujicoba pemakaian dalam penelitian ini tidak dilaksanakan, karena keterbatasan waktu, tenaga dan biaya, akan tetapi peneliti tetap menyebarkan produk dalam bentuk *file* melalui *flashdisk* ataupun

Bluetooth kepada guru yang bersangkutan. Kemudian untuk revisi produk dan produksi modul juga tidak dilaksanakan.

Subjek Ujicoba, Waktu, dan Tempat Penelitian

Peserta didik kelas VII 5 yang berjumlah 30 orang merupakan subjek dari penelitian ini, untuk uji coba pendidik 2 orang yaitu guru matematika kelas VII dan VIII. Penelitian ini dilakukan di SMPN 7 Tanjungpinang. Penelitian dilaksanakan pada minggu kedua bulan November semester ganjil Tahun Ajaran 2019/2020.

Teknik dan Instrumen Penelitian

Pengumpulan data penelitian melalui teknik validasi oleh ahli serta angket respon peserta didik dan pendidik. Instrumen penelitian menggunakan lembar validasi ahli untuk mengetahui kelayakan modul serta angket respon peserta didik dan pendidik terhadap kemenarikan modul yang dikembangkan.

Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan teknik analisis data deskriptif kuantitatif, yaitu menjelaskan hasil pengembangan produk berupa modul pembelajaran berbasis STEM pada materi himpunan. Data yang diperoleh melalui angket dari validator serta respon peserta didik dan pendidik berupa data ordinal. Karena itu, data tersebut terlebih dahulu diubah menjadi data interval, kemudian dianalisis untuk mengetahui kelayakan modul dan kemenarikan modul.

Validasi Modul Pembelajaran

Data yang diperoleh dari validator kemudian diolah dengan bantuan *Microsoft Excell*. Angket validasi modul menggunakan skala *likert* dengan lima pilihan dapat dilihat pada tabel 1 (Sugiyono, 2016:165).

Tabel 1. Skala Likert Validasi Modul

Skor	Kategori
5	Sangat Setuju
4	Setuju
3	Ragu-ragu
2	Tidak setuju
1	Sangat tidak Setuju

Kemudian untuk kriteria kelayakan modul terdapat lima kategori dengan skor dalam persen yang ditunjukkan dalam tabel 2 (Arikunto, 2009).

Tabel 2. Kriteria Kelayakan Modul

Skor dalam persen %	Kategori Kelayakan
< 21 %	Sangat tidak layak
21 – 40 %	Tidak layak
41 – 60 %	Cukup Layak
61 – 80 %	Layak
81 – 100 %	Sangat Layak

Angket Respon Peserta Didik dan Pendidik Terhadap Modul Pembelajaran

Responden dapat memilih salah satu dari 4 kategori disetiap pernyataan yang diberikan dalam angket seperti: sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Data yang diperoleh dari angket ini kemudian dianalisis dengan menggunakan *Microsoft Excell* yaitu data ordinal dikonversi ke data interval, data diolah menggunakan rumus oleh Arikunto (2010) (dalam Purbasari, 2013) yaitu:

$$P = \frac{\sum X}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = persentase skor/nilai

$\sum X$ = jumlah skor/nilai

N = skor/nilai maksimal

Rata-rata yang diperoleh kemudian dikonversikan menjadi data kualitatif untuk menentukan tingkat kemenarikan atau tidaknya modul pembelajaran yang dikembangkan. Pedoman konversi mengacu pada pendapat Arikunto (2009) sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pedoman Konversi Rata-Rata Kuesioner Kemenarikan Modul

Skor dalam persen %	Kategori Kemenarikan
< 21 %	Sangat tidak menarik
21 – 40 %	Tidak menarik
41 – 60 %	Cukup menarik
61 – 80 %	Menarik
81 – 100 %	Sangat menarik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tempat penelitian dilakukan di SMPN 7 Tanjungpinang untuk mengetahui kelayakan dan kemenarikan terhadap modul pembelajaran berbasis STEM pada materi himpunan yang telah dikembangkan. Adapun hasil yang diperoleh berdasarkan prosedur penelitian pengembangan modul pembelajaran berbasis STEM pada materi himpunan yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

Menentukan Potensi dan Masalah

Berdasarkan hasil observasi, peserta didik dan pendidik di SMPN 7 Tanjungpinang dalam proses pembelajaran khususnya pembelajaran matematika menggunakan bahan ajar berupa buku paket dan LKPD yang dirancang oleh guru matematika tersebut. Bahan ajar berupa buku saat ini kurang membantu peserta didik dalam pembelajaran karena masih ada sebagian peserta didik kesulitan untuk memahami materi di buku paket dan pendidik belum pernah menggunakan bahan ajar berupa modul. Peserta didik hanya menggunakan satu buku saja pada saat pembelajaran yaitu buku paket matematika kurikulum 2013 revisi 2016, dengan kurangnya referensi dari buku-buku yang lain sehingga membuat peserta didik hanya mendapatkan informasi atau materi yang ada dalam buku paket dan hanya mencatat apa yang dijelaskan oleh guru tersebut. Dengan demikian, peneliti tertarik untuk mengembangkan bahan ajar berupa modul pembelajaran matematika pada materi himpunan yang layak dan menarik dengan berbasis STEM. Modul ini dikembangkan agar peserta didik lebih mudah dalam memahami materi himpunan.

Pengumpulan Data

Selanjutnya adalah mengumpulkan informasi berupa sumber yang menunjang penyusunan modul. Analisis materi dalam modul dilakukan dengan mengumpulkan berbagai sumber dan referensi serta gambar-gambar yang berkaitan dengan materi himpunan dan STEM. Kurikulum yang digunakan yaitu kurikulum 2013. Peneliti menyusun materi dalam modul berdasarkan KD 3.4 dengan indikator 3.4.1 yaitu menjelaskan konsep himpunan.

Desain Produk

Materi yang dirancang dalam modul dengan pendekatan STEM ini disesuaikan dengan kompetensi dasar pada kurikulum 2013. Kertas yang digunakan dalam modul berukuran A4: jarak antar tulisan 1,5; font 11pt; *Comic Sans MS* dan *Berlin Sans FB Demi* adalah jenis huruf yang digunakan dalam penulisan modul. Pengetikan modul ini menggunakan *Microsoft Word 2010*. Kemudian dalam mendesain cover pada modul ini menggunakan *Microsoft PowerPoint 2010*. Dalam modul ini terdapat beberapa bagian yaitu bagian awal yang meliputi: kata pengantar dan daftar isi. Bagian pendahuluan meliputi: deskripsi modul, kompetensi dasar, indikator, tujuan dan tokoh matematika. Bagian isi meliputi: Materi, contoh soal, latihan dan tugas proyek. Bagian penutup terdiri dari: rangkuman dan glosarium. Berikut adalah beberapa bagian fisik dari perancangan modul pembelajaran berbasis STEM pada materi himpunan.

DAFTAR ISI	
HALAMAN JUDUL	1
KATA PENGANTAR	2
DAFTAR ISI	3
PENDAHULUAN	
A. Deskripsi Modul	1
B. Kompetensi Dasar	2
C. Indikator	2
D. Tujuan	2
E. Tokoh Matematika	3
KONSEP HIMPUNAN	
A. Pengertian Himpunan	5
B. Bukan Himpunan	9
C. Lambang Himpunan & Keanggotaan Himpunan	10
D. Penyajian Himpunan	12
TUGAS PROYEK	
RANGKUMAN	15
GLOSARIUM	16
BIODATA PENULIS	17

Gambar 1. Cover dan Daftar Isi

Modul yang dikembangkan memuat kegiatan *engineering* atau perekayasaan yang dikemas dalam bentuk tugas proyek, seperti disajikan pada Gambar 2.

TUGAS PROYEK

1. Kerjakan tugas ini secara kelompok.
2. Kelompokkanlah sampah-sampah yang ada di lingkungan sekolahmu berdasarkan jenisnya (organik dan anorganik). Bersihkan sampah-sampah itu sampai kering dan tidak berbau.
3. Carilah 4 botol fanta dan 4 botol coca-cola bersihkan dan keringkan.
4. Guntinglah sampah-sampah organik dan anorganik itu (tidak terlalu besar dan tidak juga terlalu kecil)
5. Masukkan guntingan sampah-sampah organik kedalam botol fanta dan anorganik kedalam botol cola-cola sambil dipadatkan dengan menggunakan kayu.
6. Satukan botol-botol tersebut dengan menggunakan lem tembak.
7. Buatlah laporan kegiatan secara tertulis di Microsoft Word dengan font Times New Roman 12pt.

Gambar 2. Tugas Proyek

Validasi Desain

Validator dalam modul pembelajaran ini yaitu satu orang guru matematika kelas VII. Setelah data ordinal diubah ke data interval dengan *Microsoft Excel*, kemudian diperoleh rata-rata dan di konversikan ke data kualitatif sehingga hasil validasi menunjukkan kategori sangat layak yaitu 92%. Namun, validator memberikan komentar dan saran terhadap cover dan lebih teliti dalam pengetikan.

Revisi Desain

Setelah dilakukan validasi, terdapat masukan oleh validator terhadap modul yang

dikembangkan. Oleh karena itu revisi modul perlu dilakukan sesuai dengan masukan dari validator sehingga modul yang dikembangkan menjadi lebih baik dan dapat diuji cobakan. Adapun revisi produk yang dilakukan adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Perubahan Warna dan Penambahan Gambar pada Cover:
Kiri Sebelum Revisi, Kanan Setelah Revisi

Uji Coba Produk

Uji coba produk dilakukan kepada peserta didik dan pendidik setelah selesai direvisi. Uji coba produk dilakukan untuk mengetahui bagaimana respon yang diberikan peserta didik dan pendidik terhadap kemandirian modul berbasis STEM ini. Uji coba dilakukan di SMP Negeri 7 Tanjungpinang pada minggu kedua bulan November Tahun Ajaran 2019/2020. Subjek uji coba adalah kelas VII 5 yang terdiri dari 30 orang. Setelah diuji coba kepada peserta didik dan pendidik maka hasil akhir yang diperoleh yaitu 76,77 % dengan kategori menarik.

Revisi Produk

Modul pembelajaran berbasis STEM pada materi himpunan memperoleh kesimpulan layak dan menarik sehingga dapat dinyatakan bahwa modul ini telah selesai dikembangkan dan menghasilkan produk akhir, sehingga revisi produk tidak perlu dilakukan. Kemudian produk yang sudah jadi, disebarkan dalam bentuk *soft file*.

Modul yang dihasilkan memiliki keunikan dimana modul yang disusun dengan pendekatan STEM ini dilengkapi tugas proyek berupa pemanfaatan sampah plastik seperti botol minuman, bungkus makanan dan sejenisnya menjadi sebuah tempat duduk dengan menerapkan konsep himpunan. Kemudian modul ini juga memiliki gambar-gambar yang menarik yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari sehingga mempermudah peserta didik dalam memahami materi himpunan. Sedangkan penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Utami, T.N., dkk., (2018) menghasilkan modul yang dilengkapi dengan lab mini agar peserta didik dapat menemukan sebuah konsep dan bagaimana konsep itu didapat. Dengan dapat dikatakan bahwa keunikan modul yang dikembangkan ini turut memperkaya khasanah bahan ajar berbasis STEM.

KESIMPULAN

Hasil validasi terhadap modul pembelajaran berbasis STEM pada materi himpunan memperoleh kategori “sangat layak” dengan persentase sebesar 92%. Respon peserta didik terhadap modul pembelajaran berbasis STEM pada materi himpunan memperoleh kategori “menarik” dengan persentase sebesar 76,77%, kemudian respon pendidik diperoleh kategori “sangat menarik” dengan persentase sebesar 84,99%. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa modul pembelajaran berbasis STEM layak digunakan dan menarik bagi peserta didik untuk mempelajarinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2009). *Evaluasi Program Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Milaturrahmah, dkk. (2017). *Mathematics Learning Process with Science , Technology , Engineering , Mathematics (STEM) Approach in Indonesia*. In *International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE)* (pp. 1–7).
- Gustiani, dkk. (2017). *Development and validation of science, technology, engineering and mathematics (STEM) based instructional material*. In *AIP Conference Proceedings* (pp. 1–7).
- Katminingsih, Y. (2012) “Mengenal Revisi Taksonomi Bloom oleh Anderson dan Krathwohl”. Prosiding Seminar Nasional Pengintegrasian Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa. 1 Maret 2012. Universitas Nusantara PGRI Kediri. ISSN. 2088-2327
- Hadi, S. (1991). *Analisis Butir untuk Instrumen Angket, Tes, dan Skala Nilai dengan BASICA*. Penerbit Andi Offset. Yogyakarta
- Ismayani, A. (2016). Pengaruh penerapan STEM project-based learning terhadap kreativitas matematis siswa SMK. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 3(4), 264–272.
- Prastowo, A. (2013). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press.
- Purbasari, dkk. (2013). Pengembangan Aplikasi *Android* sebagai Media Pembelajaran Matematika pada Materi Dimensi Tiga untuk Siswa SMA Kelas X.
- Umroh, S. M. (2017), “Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika pada Pokok Bahasan Himpunan Kelas VII MTs Berbasis Unity Of Sciences”. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Walisongo: Semarang.
- Utami, T. N, dkk (2018). pengembangan modul matematika dengan pendekatan *science, technology, engineering, and mathematics* (STEM) pada materi segiempat. *Ejornal Raden Intan*, 1(2), 165-172.
- Tjiptiany, dkk. (2016). pengembangan modul pembelajaran untuk membantu siswa SMA kelas X dalam memahami materi peluang. *Jurnal Pendidikan*, 1(10), 1938–1942.
- Winarni, J., dkk. (2016). STEM: Apa, Mengapa, dan Bagaimana. *Prosiding Semnas Pendidikan IPA Pascasarjana UM*.
- Witanta, V. A., Baiduri, Inganah, S. (2019). Pengembangan Komik sebagai Media Pembelajaran Matematika pada Materi Perbandingan Kelas VII SMP. *Lentera Sriwijaya: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 2(1), 1-12.